

# PATENT COOPERATION TREATY

**PCT**

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
US Department of Commerce  
United States Patent and Trademark  
Office, PCT  
2011 South Clark Place Room  
CP2/5C24  
Arlington, VA 22202  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

<b>Date of mailing</b> (day/month/year) 12 January 2001 (12.01.01)	
<b>International application No.</b> PCT/EP00/04304	<b>Applicant's or agent's file reference</b> A400549WO
<b>International filing date</b> (day/month/year) 12 May 2000 (12.05.00)	<b>Priority date</b> (day/month/year) 08 June 1999 (08.06.99)
<b>Applicant</b> PIRKER, Hermann	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:  
14 November 2000 (14.11.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:  
\_\_\_\_\_

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

<b>The International Bureau of WIPO</b> 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer <p style="text-align: center;">R. E. Stoffel</p> Telephone No.: (41-22) 338.83.38
--	---







(84) **Bestimmungsstaaten** (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist: Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

---

Hüttenschlacken (7) aus einem Stahlwerk in einem Schlackenconditioniergefäß (17); Einbringen von Hüttenreststoffen (6), vorzugsweise aller Hüttenreststoffe (6), sowie von Schlacke (25) von einer Roheisenvorbehandlung (18) in das Schlackenconditioniergefäß; Einblasen von Reduktionsmittel (23) in das Schlackenconditioniergefäß zum Ausreagieren der eingebrachten Stoffe; Einbringen von Kohlenstoff (23) zum Auflegieren des reduzierten Eisens aus den eisenhaltigen Reststoffen (6); Rühren der im Schlackenconditioniergefäß enthaltenen Schmelzen (26, 30) durch Einblasen von Spülgas; Aufheizen der im Schlackenconditioniergefäß enthaltenen Schmelzen (26, 30) auf eine gewünschte Temperatur bzw. Halten auf einer bestimmten Temperatur; Einstellen einer gewünschten Zusammensetzung der im Schlackenconditioniergefäß enthaltenen Schlackenschmelze (30) durch Zusetzen von Zusatzstoffen (22); Abstechen der konditionierten Schlackenschmelze (30) und schlackefreies Abstechen der eisenhaltigen Schmelze (26).

VERFAHREN ZUR SCHLACKENKONDITIONIERUNG MIT EINBRINGEN VON HÜTTENRESTSTOFFEN SOWIE ANLAGE HIERZU

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Schlackenkonditionierung und zum Hüttenreststoffrecycling in der Eisenhüttenindustrie sowie eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens.

Es ist bekannt, Hochofenschlacken zu marktfähigen Erzeugnissen weiterzuverarbeiten, wie zum Beispiel zu Hochofenstückschlacke für den Straßenbau, Hüttensand, Hüttenbims, Hüttenwolle etc. Durch Umwandlung der Schlacke in ein höherwertiges Erzeugnis ist es möglich, die Rentabilität einer Schlackenverwertung weiter zu verbessern.

Zu diesem Zweck ist es bekannt, die Eigenschaften der Hochofenschlacken den Güteanforderungen der Schlackenverwertung anzupassen, wobei jedoch sämtliche Maßnahmen zur Verbesserung der Schlackenerzeugnisse Nachrang haben gegenüber den Anforderungen, die von metallurgischer und betriebstechnischer Seite an einen Hochofenbetrieb sowie an den Stahlwerksbetrieb gestellt werden.

Es ist kaum möglich, die Schlackenbeschaffenheit den Erfordernissen der nachfolgenden Schlackenverwertung in solchem Maß anzupassen, daß die Hochofenschlacke gänzlich und ohne Qualitätseinbußen für das Erzeugnis verwertet werden kann, da das Hauptaugenmerk stets auf die Qualität des Roheisens oder des Stahls gerichtet sein muß.

Eine besondere Problematik ergibt sich durch die weiters im Hüttenbetrieb anfallenden Schlacken, wie zum Beispiel durch die Elektroofenschlacke, Konverterschlacke, Pfannenschlacke, da diese Schlacken isoliert gesehen nur schwierig für ein Erzeugnis zu konditionieren sind und außerdem oftmals wegen ihrer relativ geringen Mengen, in denen sie anfallen, nur im erstarrten Zustand vorliegen.

Weiters stellen Hüttenreststoffe, wie Hüttenstäube, Zunder, Hüttenschlämme, Filterstäube etc. den Hüttenfachmann vor das Problem einer sinnvollen Verwertung. Oftmals werden Hüttenreststoffe auf Halde gelegt, ohne daß die in ihnen enthaltenen Wertstoffe - in der Hauptsache Eisen - sinnvoll verwertet werden. Wird eine Rückgewinnung der in den Reststoffen enthaltenen Wertstoffe durchgeführt, findet diese zumeist in den Primärschmelzaggregaten statt, die dadurch zusätzlich belastet werden. Zudem erfordert der Einsatz der Hüttenreststoffe bei diesen Schmelzprozessen eine aufwendige Aufbereitung an verschiedenen Orten des Hüttenwerks, so daß einer sinnvollen Verwertung der

Hüttenreststoffe ein enormer Kostenaufwand entgegensteht, wodurch von der Verwertung der Hüttenreststoffe zu einem höherwertigen Produkt oft abgesehen wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, sämtliche in einem Hüttenwerk anfallenden Schlacken unabhängig von Eisen- oder Stahlerzeugung für eine Weiterverarbeitung zu konditionieren, und zwar ohne Rücksicht auf Roheisen- und/oder Stahlqualität nehmen zu müssen. Gleichzeitig soll eine Rückgewinnung der Hüttenreststoffe, insbesondere des darin enthaltenen Eisens, ermöglicht sein, ohne die Prozesse zur Eisen- oder Stahlerzeugung zu belasten und ohne den betriebstechnischen und apparativen Aufwand, verursacht durch eine Aufbereitung der Hüttenreststoffe, in einem Hüttenwerk zu erhöhen. Insbesondere soll ein Brikkettieren, Pelletieren oder Sintern der Reststoffe vermieden werden.

Die Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß durch folgende Schritte gekennzeichnet:

- Zusammenführen und Behandeln der Schlacke mindestens eines Abstiches eines Hochofens und/oder mindestens eines Abstiches eines Einschmelzvergasers eines Direktreduktionsverfahrens in flüssigem Zustand und von sonstigen Hüttenschlacken, wie Elektroofenschlacke, Konverterschlacke, Pfannenschlacke, aus einem Stahlwerk und/oder von Schlacke von einer Roheisenvorbehandlung in einem Schlackenkonditioniergefäß,
- Einbringen von Hüttenreststoffen, vorzugsweise aller Hüttenreststoffe, wie Hüttenstäuben, Zunder, Hüttenschlämmen (mit Ausnahme von Beizschlämmen), in das Schlackenkonditioniergefäß,
- Einblasen von Reduktionsmittel, vorzugsweise zusammen mit feinteiligen Hüttenreststoffen durch Koinjektion, in das Schlackenkonditioniergefäß zum Ausreagieren der eingebrachten Stoffe, insbesondere Reduzieren der eisenhaltigen Reststoffe,
- Einbringen von Kohlenstoff zum Auflegieren des reduzierten Eisens aus den eisenhaltigen Reststoffen,
- Rühren der im Schlackenkonditioniergefäß enthaltenen Schmelzen durch Einblasen von Spülgas über Bodenspülelemente des Schlackenkonditioniergefäßes,
- Aufheizen der im Schlackenkonditioniergefäß enthaltenen Schmelzen auf eine gewünschte Temperatur bzw. Halten auf einer bestimmten Temperatur,
- Einstellen einer gewünschten Zusammensetzung der im Schlackenkonditioniergefäß enthaltenen Schlackenschmelze durch Zusetzen von Zusatzstoffen, wie Kalk, Ton, Quarz, Bauxit, Feuerfest-Feinmaterial etc.,
- Abstechen der konditionierten Schlackenschmelze und
- schlackefreies Abstechen der eisenhaltigen Schmelze.

Der Eisen-, Mangan- aber auch Phosphor-Anteil der in das Schlackenkonditioniergefäß eingebrachten Hüttenreststoffe sammelt sich im Metallsumpf unter der Schlackenschmelze, welcher durch die Bodenspülung in engen Kontakt mit der Schlacke gebracht wird. Durch das Einblasen von Reduktionsmitteln, vornehmlich von Kohlenstoffträgern, wird die Reduktion der Metalle und deren Absinken in die Metallschmelze bewirkt und das Metall durch das Einbringen von Kohle auflegiert. Aufgrund des Abwanderns von Phosphor in die Metallschmelze und einer danach empfehlenswerten Entphosphorung des Roheisens können auch phosphorhaltige Schlacken, wie Konverterschlacken, verwertet werden, die bisher abgegossen werden mußten und dabei ihre Wärme ungenutzt abgaben.

Vorzugsweise wird im Schlackenkonditioniergefäß Schlacke von mindestens zwei oder mehreren Abstichen eines Hochofens und/oder Abstichen eines Einschmelzvergasers zusammengeführt und behandelt. Je größer die Schlackenmenge ist, desto rentabler kann die Schlackenkonditionierung durchgeführt werden, da der Energie- und Rohstoffeintrag effizienter nutzbar ist. Zu diesem Zweck ist das kippbare oder bevorzugt feststehende Schlackenkonditioniergefäß zur Aufnahme einer sehr großen Schlackenmenge ausgelegt, wodurch sich ideale Puffermöglichkeiten für die Aufnahme von Schlacken und Reststoffen und für die Abgabe von konditionierter Schlacke ergeben.

Die Einbringung von Konverterschlacke in das Schlackenkonditioniergefäß erfolgt vorteilhaft jeweils im flüssigen Zustand, da hierbei die der Schlacke innewohnende Wärme genutzt werden kann. Die zum Aufschmelzen von fester Konverterschlacke benötigte Energie wird damit eingespart, wodurch sich die Gesamtenergiebilanz der Schlackenkonditionierung verbessert. Bisher wird die Fe- und Mn-hältige Konverterschlacke teilweise als erstarrte Stückschlacke in einer Sinteranlage eingesetzt, der größere Teil wird zur Gewinnung von Straßenbaumaterial abgegossen, wobei die Wärme beim Erstarren an die Umgebung verloren geht.

Vorzugsweise wird das Aufschmelzen von festen Einsatzstoffen in der Schlackenschmelze, der Energieeintrag für wärmeverbrauchende chemische Reaktionen und das Aufheizen der im Schlackenkonditioniergefäß enthaltenen Schmelzen auf eine gewünschte, für die Weiterverarbeitung geeignete Temperatur durch Einbringung elektrischer Energie durchgeführt, die vorteilhaft mittels einer elektrischen Widerstandsheizung erfolgt. Durch die elektrische Heizmöglichkeit besteht keine Gefahr, daß die Schlackenschmelze wegen eines zu hohen Schmelzpunktes bzw. einer zu tiefen Schlackentemperatur einfriert und den Konditionierprozeß behindert oder unterbricht.

Durch Zugabe von Zusatzstoffen steht im Schlackendreistoff- und -vierstoffsystem ( $\text{CaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ) überdies ein großes Feld für die Einstellung diverser Schlackenspezifikationen hinsichtlich der hydraulischen Eigenschaften und glasiger Erstarrung zur Verfügung, wodurch gezielt eine bestimmte Zusammensetzung mit einer bestimmten Temperatur verfügbar ist. So kann bei einer Verwendung der Schlacke für Hüttensand und in weiterer Folge für Zement durch die richtige Beschaffenheit der Schlacke der Klinkeranteil des Zements deutlich reduziert und dadurch ein positiver Beitrag hinsichtlich des Kosten- und Umweltaspekts geleistet werden.

Erfindungsgemäß wird die im Schlackenconditioniergefäß enthaltene Schlackenschmelze zum Zweck des Entschwefelns oxidiert, vorzugsweise durch Einblasen von Sauerstoff und/oder eines sauerstoffhaltigen Gases wie Luft. Das dabei entstehende  $\text{SO}_2$  kann vorteilhaft einer Gips- oder Schwefelsäureanlage zugeführt werden, wobei bei einer Gipserzeugung eine im Gegensatz zum REA-Gips hohe Qualität erreicht wird.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform werden die Hüttenreststoffe stückig und/oder feinstückig auf die Schlackenschmelze im Schlackenconditioniergefäß aufgegeben.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform werden die feinteiligen Hüttenreststoffe tief in die Schlackenschmelze und/oder die darunterliegende Eisenschmelze, vorzugsweise tiefer als 2 m, eingeblasen. Das Einblasen der Hüttenreststoffe wie auch der anderen zuzuführenden Feststoffe und Gase erfolgt vorteilhaft durch eine oder mehrere Lanzen, vorzugsweise Tauchlanzen, die in das Schlackenconditioniergefäß einbringbar ist bzw. sind. Durch eine Eintauchtiefe der Lanzen von über 2 m wird ein vollständiges Ausreagieren und Lösen des eingeblasenen Materials bewirkt.

Vorzugsweise werden die feinteiligen Hüttenreststoffe und Reduktionsmittel durch eine gemeinsame Förderleitung und/oder Lanze mittels Koinjektion in das Schlackenconditioniergefäß eingeblasen.

Vorteilhaft wird im Schlackenconditioniergefäß eine Schlackenschicht von über 1 m, vorzugsweise von 2 bis 5 m Höhe, aufrechterhalten, wodurch ermöglicht wird, die Gase und Feststoffe tief in die Schlackenschicht einzubringen, um das Abgas möglichst staubfrei zu halten sowie eine ausreichende Menge an Schlackenschmelze für das schnelle Auflösen der Reststoffe und Zuschlagstoffe zu gewährleisten.

Vorzugsweise wird auch die Entsilizierungsschlacke aus der Roheisenvorbehandlung zur Schlackenconditionierung in das Schlackenconditioniergefäß eingesetzt. Der hohe  $\text{SiO}_2$ -Gehalt der Entsilizierungsschlacke wird durch den überwiegend basischen Schlackenanteil im Conditioniergefäß ausgeglichen und trägt dort zu einer verbesserten Viskosität bei.

Da nicht alle Hüttenreststoffe hinsichtlich ihrer Größe oder ihres Zustands für das Einbringen in das Schlackenconditioniergefäß geeignet sind, erfolgt zweckmäßig je nach Erfordernis eine Aufbereitung der Reststoffe aus allen Betrieben des Hüttenwerks durch Sieben, Mahlen, Trocknen und dgl. in einer gemeinsamen Aufbereitungsanlage. Aufbereitungseinrichtungen für Hüttenreststoffe sind in den Hüttenwerken derzeit verstreut in verschiedenen Betrieben für das Recycling vorhanden, sofern nicht deponiert wird. Durch die Konzentration aller Aufbereitungsschritte an einer einzigen Stelle im Hüttenwerk ist eine rationellere Aufbereitung möglich.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird das im Schlackenconditioniergefäß entstehende Abgas gesammelt und darin enthaltenes  $\text{ZnO}$  im Staub angereichert. Das vorwiegend in Konverter- und Elektroofenstaub enthaltene  $\text{ZnO}$  wird im wesentlichen mit dem Abgas ausgetragen. Durch ein wiederholtes, gezieltes Recycling des aus dem Abgas des Schlackenconditioniergefäßes abgetrennten Staubs erfolgt eine zunehmende Anreicherung von  $\text{ZnO}$  im Staub, bis der  $\text{ZnO}$ -Gehalt für eine Weiterverarbeitung groß genug ist und aus dem Kreislauf ausgeschieden bzw. verkauft werden kann.

Zur Weiterverarbeitung der konditionierten Schlacke wird diese beispielsweise zur Hüttensanderzeugung auf wassergekühlten Vorrichtungen vergossen. Vorzugsweise wird die dabei gewonnene Erstarrungswärme bei der Aufbereitung der Hüttenreststoffe, z.B. beim Trocknen und/oder beim Vorwärmen der Hüttenreststoffe, der Einsatzstoffe und Prozeßgase genutzt.

Vorzugsweise wird die konditionierte Schlacke zu Hüttensand, Hüttenbims oder Schlackenwolle verarbeitet, wobei solche Anlagen zweckmäßig direkt an die Schlackenconditionierung angegliedert sind.

Eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß die Anlage ein Schlackenconditioniergefäß zur Aufnahme von Hüttenschlacken sowie eine Heizvorrichtung, einen Ausguß oder eine Abstichöffnung für konditionierte Schlackenschmelze und eine Abstichöffnung für eine eisenhaltige Schmelze aufweist, wobei das Schlackenconditioniergefäß mit Chargier- und Einblasvorrichtungen zum Einbringen

von Hüttenreststoffen und Zuschlägen, zum Einblasen von Mitteln für Reduktion bzw. Aufkohlung ausgestattet ist und mit Bodenspülelementen, wie porösen Spülsteinen, die an ein Spülgas zuführenden Leitungen angeschlossen sind, versehen ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Schlackenconditioniergefäß kippbar ausgeführt, wobei die Eisenschmelze über einen Siphon, die Schlackenschmelze jedoch über eine Pfannenschnauze ausgießbar ist.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Schlackenconditioniergefäß feststehend ausgeführt, wobei die Eisenschmelze und die Schlackenschmelze getrennt über Abstichöffnungen mittels Schieber-Abstichsystem abstechbar sind.

Vorzugsweise ist als Heizvorrichtung eine elektrische Widerstandsheizung vorgesehen.

Zum Einblasen von Gasen und Feststoffen, wie Hüttenreststoffen, sind vorteilhaft eine oder mehrere Lanzen, vorzugsweise Tauchlanzen, welche in das Schlackenconditioniergefäß einbringbar sind, vorgesehen, wodurch diese Stoffe leicht sehr tief in die Schlacken- oder Metallschmelze eingebracht werden können.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand der Fig. 1 bis 4 näher erläutert, wobei Fig. 1 ein Schema eines kombinierten Roheisen/Schlacken/Reststoffe-Konditionierungsbetriebes in einem Hüttenwerk, Fig. 2 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens in Verbindung mit der Roheisen/Schlacken/Reststoffe-Verarbeitung aus Fig. 1 im Detail in Blockdarstellung und die Fig. 3 und 4 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Anlage zeigen.

Gemäß Fig. 1 werden in einem Roheisen/Schlacken/Reststoffe-Konditionierungsbetrieb 1 sämtliches von einem Hochofen 2 und/oder von einem Einschmelzvergaser 3 abgestochenes Roheisen 4 und abgestochene Schlacke 5 gemeinsam mit sämtlichen in einem Hüttenwerk anfallenden Reststoffen 6, wie Stäuben, Schlämmen, Zunder, Feuerfestmaterial etc., die gegebenenfalls auch aus einem anderen Stahlwerk oder von einer bestehenden Schlackendeponie stammen können, und Schlacken 7, wie Konverterschlacke, Pfannenschlacke usw., verarbeitet, wobei Schlacken 5, 7 und Hüttenreststoffe 6 zusammen in einem metallurgischen Gefäß erfindungsgemäß konditioniert und daneben Roheisen 4 nach an sich bekannten Verfahren getrennt davon in eigenen Gefäßen vorbehandelt werden.

Das Roheisen 4 kann gemeinsam mit dem aus den Schlacken 7 und Hüttenreststoffen 6 stammenden Eisen bestens konditioniert, d.h. komplett schlackefrei, tiefentschwefelt, gegebenenfalls entsiliziert und entphosphort, mit exakt eingestellter Temperatur, mit exaktem Gewicht und bestimmtem C-Gehalt, zu einem gewünschten Zeitpunkt als vorbehandeltes Roheisen 8 einem Konverter 9 oder anderen stahlerzeugenden Vorrichtungen, beispielsweise einem Elektroofen, angeliefert werden, von wo es dann als fertiger Stahl 10 einer Stranggußanlage 11 und in weiterer Folge einem Walzwerk 12 zugeführt wird. Weiters kann es aber auch zur Herstellung von Spezialroheisen 13, wie für Massel oder Granalien, konditioniert werden, um die Pufferfähigkeit des Betriebes zwischen Hochofen und Stahlwerk zu vergrößern.

Die im Roheisen/Schlacken/Reststoffe-Konditionierungsbetrieb 1 aus Schlacken 5, 7 und Hüttenreststoffen 6 durch Konditionieren erzeugten Vorprodukte 14, wie Hüttensand, Hüttenbims und Hüttenwolle, sowie gezielt hergestelltes Schwefeldioxid 15 werden einer weiteren Verwertung zugeführt. So können die Vorprodukte 14 in der Baustoffindustrie, z.B. bei der Zementherstellung, und Schwefeldioxid 15 zur Erzeugung von Gips oder Schwefelsäure eingesetzt werden.

Die im Zuge der Roheisen-Konditionierung im Roheisen/Schlacken/Reststoffe-Konditionierungsbetrieb 1 beim Entphosphorn des Roheisens 4 oder nur des P-hältigen Metallsumpfes aus dem Konditioniergefäß anfallende P-reiche Schlacke 16 ist zur Erzeugung von Düngemitteln verwendbar. Der P-Gehalt der Schlacke 16 kann durch Wiedereinsatz der Schlacke 16 in das Konditioniergefäß angereichert werden.

Der in Fig. 2 dargestellten Schlackenkonditionierung 17 werden sämtliche flüssige Schlacken 5, 7, insbesondere Hochofen-Schlacken 5, Schlacken 5 aus einem Einschmelzvergaser 3 und Schlacken 7 aus dem Stahlwerk, wie Konverterschlacken usw., zugeführt. Durch die Zuführung der Schlacken 5 und teilweise auch der Schlacken 7 im flüssigen Zustand wird die ihnen innewohnende Energie für die Schlackenkonditionierung 17 nutzbar gemacht und der Konditionierungsprozeß beschleunigt.

Die Schlackenkonditionierung 17 ist für den Durchsatz auch großer Produktionsmengen aus mehreren Hochöfen 2, Konvertern 9 etc. vorgesehen, wobei die Konditionierung in einem oder mehreren Gefäßen, vorteilhaft jeweils für das Schlackenvolumen von zwei oder mehreren Abstichen aus einem Hochofen 2 und/oder Einschmelzvergaser 3, erfolgt. Dieses große Volumen der Behandlungsgefäße stellt eine ideale Konditioniermöglichkeit und einen sehr vorteilhaften Puffer im Stofffluß dar.

Der Transport der Schlacken 5, 7 - möglichst im flüssigen Zustand - von ihrem Entstehungsort zum Ort der Schlackenconditionierung 17 erfolgt beispielsweise mittels Straßentransports in offenen Pfannen. Hochofenschlacke 5 und Roheisen 4 können in gemeinsamen Gefäßen transportiert werden. Die Schlacke 5 wird durch Abgießen zwar von Roheisen getrennt, wobei jedoch ein geringes Mitlaufen von Roheisen 4 ins Schlackenconditioniergefäß akzeptabel ist. Stahlwerksschlacke 7 kann einen Rest von Stahl 10 (Fig. 1) enthalten. Die relativ geringe Mitlaufmenge an Stahl 10 in den Stahlwerksschlacken 7 wird zusammen mit der Mitlaufmenge an Roheisen 4 in den Metallsumpf aufgenommen.

Das von Schlacke 5 getrennte Roheisen 4 selbst wird einer Roheisenvorbehandlung zugeführt, die immer eine Entschwefelung 20 und, wenn das gesamte Roheisen generell entphosphort wird, eine Entsilizierung 18 und eine Entphosphorung 19 umfaßt. Durch Kombination von Schlackenconditionierung 17 und Roheisenvorbehandlung 18, 19, 20 in einem gemeinsamen Betrieb, völlig losgelöst vom Verantwortungsbereich der Roheisenerzeugung und des Stahlwerks, können erhebliche Synergieeffekte genutzt werden, was wie folgt beschrieben wird:

In einem der Schlackenconditionierung 17 vorangestellten Schritt findet eine Aufbereitung 21 statt, die sowohl die im Schlackenconditionierprozeß 17 eingesetzten Hüttenreststoffe 6, wie Stäube, Zunder, Schlämme, feste Schlacken etc., als auch zur Conditionierung erforderliche Zuschlagstoffe 22, wie Kalk, Ton, Quarz, Bauxit usw., aber auch Reduktionsmittel 23, insbesondere Kohlenstoff 23, für die Reduktion und das Aufkohlen des sich unter der Schlacke bildenden Metallsumpfes umfassen kann. Diese Stoffe 6, 22, 23 werden, soweit erforderlich, im Zuge der Aufbereitung 21 einer Trocknung und/oder Zerkleinerung unterzogen, beispielsweise gemahlen, gesiebt, gemischt usw.

Für alle aufzubereitenden Materialien sowie den aufbereiteten und den Materialien, die ohne Aufbereitung 21 einsetzbar sind, wird eine Lagerung 24, beispielsweise in Silos, in einer Lagerkapazität vorgesehen, die eine gezielte, kontrollierte Auslieferung der stückigen und pulverförmigen/feinstückigen Materialien zum Conditioniergefäß und zur Roheisenvorbehandlung erlaubt.

Die Hüttenreststoffe 6, Zuschlagstoffe 22 und Reduktionsmittel 23 werden aus dem Lager 24 der Schlackenconditionierung 17 zugeführt. Einsatzstoffe 6, 22, beispielsweise Kalk, Zunder etc., werden außerdem den Roheisenvorbehandlungsschritten 18, 19, 20 zum Aufbau einer Schlacke zugeführt, deren Menge vorteilhaft für mehrere Roheisenbehandlungen 18, 19

ausreicht und aufgrund der größeren Schlackenbadtiefe ein spritzer- und raucharmes Arbeiten während des Einblasens bei der Entsilizierung 18 und der Entphosphorung 19 erleichtert.

Die Entsilizierung 18 ist der erste Schritt der Roheisenvorbehandlung 18, 19, 20 und beinhaltet die Oxidation eines Großteils des im Roheisen 4 enthaltenen Siliziums, wobei die Entsilizierungsbehandlung eine bekannte Technologie ist und das Zusetzen von gasförmigen und festen Sauerstoffträgern, wie Kalk und dgl., umfaßt. Die im Zuge der Entsilizierung 18 mit  $\text{SiO}_2$  angereicherte Entsilizierungsschlacke 25, deren Menge zur Durchführung von mehreren Entsilizierungsbehandlungen erhöht sein kann, kann problemlos in das große Gesamtschlackenvolumen der Schlackenconditionierung 17 aufgenommen und damit genutzt werden. Im Gegenzug dazu gelangt die bei der Schlackenconditionierung 17 aus den eisenhaltigen Hüttenreststoffen 6 und dem mit der Schlacke 5 eingebrachten eisenhaltigen Material entstehende "Roheisenschmelze" 26 in ein Gefäß für die Entsilizierung 18 und durchläuft dann als mit dem aus dem Hochofen 2 und/oder Einschmelzvergaser 3 stammenden Roheisen 4 vereintes Roheisen 27 die weiteren Roheisenvorbehandlungsschritte 19, 20. Die Roheisenschmelze 26 aus dem Metallsumpf des Konditioniergefäßes kann aber auch gleich der Entphosphorung 19 zugeführt werden.

Bei den Roheisenvorbehandlungsschritten 18, 19, 20 kann auf ähnliche Weise wie bei der Schlackenconditionierung 17 gearbeitet werden, d.h. mit zur Aufnahme von einer großen Roheisenmenge und einer großen Schlackenmenge ausgelegten, vorzugsweise jeweils mehr als ein Konverterchargiergewicht fassenden, feststehenden oder kippbaren metallurgischen Gefäßen, die überdies beheizbar sind. Ein Siphon beim kippbaren (Fig. 4) und ein Schieberverschlußausguß beim feststehenden Gefäß (Fig. 3) ermöglichen ein komplett schlackefreies Abstechen des Roheisens 27 aus dem jeweiligen Behandlungsgefäß in eine Chargierpfanne und damit ein schlackefreies Umfüllen des Pfanneninhalts ins nächste Behandlungsgefäß, so daß das Roheisen 27 nach der Entschwefelung 20 nahezu schwefelfrei, phosphorarm, mit exakter, auch höherer Temperatur und in exakter Menge und aufgrund der Pufferwirkung der großen Gefäße zu einer bestimmten Zeit als konditioniertes Roheisen 8 dem Stahlwerk anlieferbar ist. Es besteht auch die Möglichkeit, dem Roheisen 8 gezielt Schlacke mit einem exakten Gewicht mitzuschicken. Dazu wird Schlacke aus dem höherliegenden Abstichloch oder über eine Ausgußschnauze des metallurgischen Gefäßes automatisch abgezogen. Ebenso ist gezielt Spezialroheisen 13 für die Herstellung 28 eines erstarrten Produkts 29, wie Roheisenmasseln oder Granalien, für die Gießereiindustrie erzeugbar.

Die konditionierte Schlackenschmelze 30 wird einer Schlackenverarbeitungsanlage zur Erzeugung 31 von Vorprodukten 14, wie Hüttensand, Hüttenbims oder Hüttenwolle zugeführt, wobei bei der Herstellung von Hüttensand durch Vergießen der Schlackenschmelze 30 auf wassergekühlten Vorrichtungen ein großer Teil der Schlackenwärme zurückgewonnen und unter anderem im Zuge der Aufbereitung 21 für Trocknungs- und Vorwärmzwecke genutzt werden kann. Die Erzeugung 31 ist zweckmäßig an die Schlackenconditionierung 17 angegliedert. Die aus der Schlackenschmelze 30 gewonnenen Vorprodukte 14, wie Hüttensand, -bims und -wolle, werden als Rohprodukte in der Bau- bzw. Zementindustrie eingesetzt. Ein Teil der konditionierten Schlackenschmelze 30 kann bei Bedarf durch Abgießen 32 zu Schlacke 33 für den Einsatz in einer Sinteranlage verarbeitet werden.

Das bei der Schlackenconditionierung 17 durch Entschwefelung entstehende sowie das bei der Entschwefelung 20 des Roheisens 27 anfallende  $\text{SO}_2$  15 dient vorteilhaft als Rohstoff für eine Gips- oder Schwefelsäureherstellung 34.

Bei der nach einer bekannten Technologie durchgeführten Entphosphorung 19 wird mit einem großen Gefäß mit großen Roheisen- und Schlackenmengen gearbeitet. Die große Schlackenmenge hat neben dem Vorteil des großen Entphosphorungspotentials auch den Vorteil, daß gasabsplattende feste Sauerstoffträger mit weniger Spritzer- und Rauchbildung eingeblasen bzw. zugesetzt werden können. Für das Abstechen von entphosphorstem Roheisen 27 und Schlacke 16 mit ausreichend hohem Phosphorgehalt sind Pfannenkippschnauzen oder bei feststehendem Gefäß Schieber-Abstiche vorgesehen, durch die die Schmelzen in eine im Pfannenlift sitzende Pfanne geleert werden können. Die bei der Entphosphorung 19 anfallende P-reiche Schlacke 16 kann ähnlich wie bei der Schlackenconditionierung 17 für eine Düngemittelherstellung 35 bezüglich ihrer Zusammensetzung und Temperatur entsprechend konditioniert werden, wodurch eine Deponierung dieser Schlacke 16 ebenfalls vermieden wird. Zum Aufbau der zur Entphosphorung 19 eingesetzten Schlacke kann auch flüssige Konverterschlacke verwendet werden. Die Roheisenentphosphorung 19 ermöglicht das Recycling der P-führenden Konverterschlacke. Erst mit der Synergie Schlackenbehandlung/Recycling/Roheisen-vorbehandlung kann das thermische und chemische (Fe, Mn) Potential der Konverterschlacke ideal genutzt werden.

Bei der Entschwefelung 20 des Roheisens 27 wird ein Verfahren nach dem System Dr. MORE, zum Beispiel aus der EP 0 627 012 B1 bekannt, angewandt, bei dem das große Volumen der synthetischen Entschwefelungsschlacke 36 immer wieder regeneriert wird,

sobald das Entschwefelungsvermögen zu gering ist, und dauernd im Gefäß bleibt, wodurch für die Entschwefelung 20 nur verschwindend kleine spezifische Mengen [kg/t Roheisen] an Schlackenbildnern nötig sind, um eine genaue Einhaltung einer exakt gleichbleibenden Schlackenanalyse zu gewährleisten, und eine Beseitigung der Entschwefelungsschlacke 36 entfällt. Weiters kann auch ein Teil der Entschwefelungsschlacke 36 gezielt als Schlacke in einem Pfannenofen bei der Stahlerzeugung eingesetzt werden. In diesem Fall wird die gesamte Pfannenschlacke 37 zusammen mit Reststahl 10 bevorzugt flüssig an die Entschwefelungsanlage zurückgeliefert.

Das in Fig. 3 schematisch dargestellte, zur Aufnahme der Schlacken 5, 7 sowie der Hüttenreststoffe 6 geeignete, feststehende Schlackenkonditioniergefäß 38 mit einem Boden 39, einem Deckel 40 und einer Seitenwand 41 ist mit Feuerfestmaterial 42 ausgemauert und ausreichend gegen zu starken Wärmeverlust isoliert. Im Boden 39 und in der Seitenwand 41 sind in ausreichender Anzahl Sensoren 43 eingebaut, die einen frühzeitigen örtlichen Verschleiß der Feuerfestausmauerung 42 melden.

Die Größe des Schlackenkonditioniergefäßes 38 ist so gewählt, daß eine große Menge an Schlacke 5, 7 aufgenommen werden kann, vorteilhaft zwei oder mehrere Abstiche eines Hochofens 2 und/oder Einschmelzvergasers 3. In diesem großen Volumen sind auch die übrigen Reststoffe 6 und Schlacken 7 des Hüttenwerks (Stahlwerksschlacken, Stäube, Zunder etc.) leicht unterzubringen.

Der Deckel 40 weist eine gegebenenfalls verschließbare Öffnung 44 auf, durch die flüssig vorliegende Schlacken 5, 7 in das Schlackenkonditioniergefäß 38 gegossen werden können. Die Anlieferung dieser Schlacken 5, 7 erfolgt beispielsweise mittels Straßentransports in gut isolierten Pfannen 45, die mit Hilfe eines mit einer Kipp- und Wiegeeinrichtung ausgestatteten, über Fernbedienung gesteuerten Pfannenlifts über das Schlackenkonditioniergefäß 38 gehoben und zum Chargieren gekippt werden.

Weiters weist der Deckel 40 eine Öffnung 46 für die Zugabe von stückigem Material 6, 7, 22, 23, wie zum Beispiel grobem Zunder oder stückiger Schlacke, auf. Das für den Aufbau der konditionierten Schlacke zum Einsatz kommende Material wird zugabefertig oder einblasfertig in Silos gelagert und pneumatisch oder mittels Vibrorinnen, Förderbänder etc. mit kontrollierter Leistung chargiert. Die Zugabe des einzubringenden Materials 6, 22, 23 erfolgt entweder feinstückig durch die Öffnung 46 oder über Pulver-/Feinkorn-Einblasen mittels einer oder mehrerer durch den Deckel 40 des Schlackenkonditioniergefäßes 38

ragender Lanzen 47, vorzugsweise Tauchlanzen, in Mono- oder Koinjektion, wobei Eintauchtiefe, Einblaseleistung und -dauer exakt eingestellt werden können.

Die Schlacken 5, 7 bilden im Schlackenkonditioniergefäß 38 eine Schlackenschmelze 30, die eine Höhe von über 1 m, vorzugsweise 2 bis 5 m, aufweist. Eine derart hohe Schlackenschmelze 30 ermöglicht ein besonders tiefes Einbringen von Stoffen 6, 22, 23 sowie Gasen über die Lanze(n) 47, wodurch das Lösen und das Reagieren der eingebrachten Stoffe 6, 22, 23 mit der Schlacke 5, 7 durch den erhöhten Reaktionsweg begünstigt wird. Unterhalb der Schlackenschmelze 30 bildet sich eine Roheisenschmelze 26 aus, die eine Höhe von bis zu 2 m aufweist und durch Reduktion des in den Schlacken 7 bzw. in den Hüttenreststoffen 6 enthaltenen Eisens mittels des eingeblasenen Reduktionsmittels 23 und durch das Einbringen von Reststahl 10 und mitgelaufenem Roheisen 4 entsteht.

Der Boden 39 des Schlackenkonditioniergefäßes 38 weist Bodenspülemente 48, beispielsweise poröse Spülsteine, auf, die durch Einblasen von Spülgas die Schlackenschmelze 30 und die Roheisenschmelze 26 durchmischen und in engen Kontakt miteinander bringen und zu einem chemischen und thermischen Ausgleich führen. Zweckmäßig besitzen die Bodenspülemente 48 eine zum Ausreagieren der eingeblasenen Materialien oder der auf die Schlackenschmelze 30 aufgegebenen Stoffe 6, 22, 23 optimale Einstellung.

Zur Aufrechterhaltung des geschmolzenen Zustands der Schmelzen 26, 30 und zum Aufschmelzen und Lösen der in das Schlackenkonditioniergefäß 38 eingebrachten Stoffe 6, 22, 23 sowie zur Temperatureinstellung der konditionierten Schlackenschmelze 30 dienen Tauchelektroden 49, die eine elektrische Widerstandsheizung bilden. Von besonderer Bedeutung ist die Abführung der thermischen Energie von den Tauchelektroden 49 weg während der Widerstandsheizung. Temperaturmeßeinrichtungen 50 in der Seitenwand 41 des Schlackenkonditioniergefäßes 38 überwachen neben der Temperatur der Schlackenschmelze 30 und der Roheisenschmelze 26 auch deren Höhe.

Weist die Roheisenschmelze 26 eine bestimmte Höhe auf, wird sie über ein Abstichloch 51 automatisch in eine Pfanne 45 im Pfannenlift abgestochen und der Roheisenvorbehandlung 18, 19, 20 zugeführt. Bei einem kippbaren Gefäß 38' ist das Abstichloch 51 ein Siphon 51' (Fig. 4). Auf diese Weise kann das Abstechen, aber auch Chargieren der Schmelzen 26, 30 kranunabhängig erfolgen. Für die Schlackenschmelze 30 ist bei feststehendem Gefäß oberhalb des Abstichlochs 51 in der Seitenwand 41 eine weitere Abstichöffnung 52 vorgesehen, bei kippbarem Gefäß 38' wird auf der dem Siphon 51' gegenüberliegenden Seite

über eine Schnauze 52' ausgeleert. Bei vollständiger Entleerung des Schlackenconditioniergefäßes 38, zum Beispiel für Reparaturarbeiten, erfolgt der Abstich der Schlackenschmelze 30 ebenfalls über das Abstichloch 51. Arbeiten an einem Schiebersystem der Abstichöffnungen 51, 52 können von einer Plattform des Pfannenlifts aus vorgenommen werden.

Zum Entschwefeln der Schlackenschmelze 30 kann über eine Sauerstofflanze 53, die den Deckel 40 des Schlackenconditioniergefäßes 38 durchragt, Sauerstoff oder ein sauerstoffhaltiges Gas in die Schlackenschmelze 30 eingeblasen werden.

Die bei der Schlackenconditionierung 17 und beim Hüttenreststoffrecycling entstehenden Abgase werden über eine Öffnung 54 im Deckel 40 des Schlackenconditioniergefäßes 38 abgesaugt und einer Entstaubungsanlage oder im Fall einer Entschwefelung der Schlacke einer Gips- oder Schwefelsäureanlage zugeführt. Bei einer Wiederverwertung von Konverterstaub im Schlackenconditioniergefäß 38 kann das im Staub enthaltene  $ZnO$ , das mit dem Abgas ausgetragen wird, durch wiederholtes Abtrennen des aus dem Abgas abgeschiedenen Staubs und erneutes Einblasen desselben in das Schlackenconditioniergefäß 38 angereichert werden. Das Abgassystem ist so konzipiert, daß das bei der Reduktion entstehende  $CO$  in geeigneter Weise verbrannt wird und daß gegebenenfalls frei werdende  $Cl$ -Verbindungen ohne Dioxinbildung verbrannt werden.

Für die Probenahme und als zusätzliche Temperaturmeßeinrichtung steht eine mechanisiert in die Schlackenschmelze 30 und Roheisenschmelze 26 eintauchende Lanze 55 zur Verfügung. Mittels aufgesteckter Sonden wird dabei die Temperatur gemessen und eine Probe gezogen.

Fig. 4 zeigt ein kippbares Schlackenconditioniergefäß 38', das an einer Achse 56 kippbar gelagert ist. Zum Abgießen der Schlackenschmelze 30 weist das Schlackenconditioniergefäß 38' an einem oberen Rand eine Schnauze 52' auf. Der Schnauze 52' gegenüberliegend befindet sich ein seitlich vom Boden 39' nach oben wegstehender, als Rohr ausgebildeter Siphon 51', über den die Eisenschmelze 26 schlackefrei abgegossen wird. Ein derart ausgebildetes metallurgisches Gefäß 38' kann auch bei den Roheisenvorbehandlungsschritten 18, 19, 20 verwendet werden.

Das besondere an der Erfindung ist die Anlieferung von Roheisen und Schlacke vom Hochofen in gemeinsamen Pfannen, wobei die Trennung durch Abkippen der Schlacke in das Schlackenconditioniergefäß erfolgt, weiters die gemeinsame Nutzung der

Aufbereitungsanlage für die Roheisen- und Schlackenbehandlung und die direkte "Entsorgung" der bei der Roheisenbehandlung anfallenden Schlacken von der Entsilizierung und teilweise auch von der Entphosphorung in das Schlackenkonditioniergefäß sowie die Möglichkeit der direkten Einbindung des Metalls aus der Reduktion in den Roheisenfluß.

Die wesentlichsten Vorteile der Erfindung werden nachfolgend noch einmal aufgezählt:

- Komplette Rückgewinnung von Eisen und Mangan aus allen Hüttenreststoffen, wie Stäuben, Schlämmen, festen Schlacken, Zunder, Feuerfest-Ausbruch etc.
- Konverter- und Pfannenschlacken werden flüssig recycelt, wobei die Wärme genutzt wird. Das Problem des Phosphors beim Recycling der Konverterschlacke wird durch die Erfindung gelöst.
- Nutzung bedeutender Synergieeffekte durch Kombination der Konditionierung der gesamten Roheisenmenge sowie aller Schlacken von Hochofen und Stahlwerk in einem gemeinsamen Betrieb, komplett losgelöst vom Verantwortungsbereich von Hochofen und Stahlwerk.
- Durch große Roheisen- und Schlacke-Schmelzeinheiten mit elektrischer Heizmöglichkeit ergeben sich ideale Konditionier- und Puffermöglichkeiten.
- Die sehr großen Badhöhen in den feststehenden oder kippbaren Gefäßen erlauben durch Tiefeinblasen ein sehr umweltfreundliches (kein Dioxin etc.) und umfassendes Recycling aller Stäube und dgl.
- Der Hochofen bzw. der Einschmelzvergaser bekommt keine Vorgaben bezüglich Roheisen- und Schlackenanalysen. Das Stahlwerk kann ganz präzise Forderungen hinsichtlich Analyse, Temperatur, Menge und Anlieferungszeitpunkt des Roheisens stellen.

## Patentansprüche:

1. Verfahren zur Schlackenconditionierung (17) und zum Hüttenreststoffrecycling in der Eisenhüttenindustrie, gekennzeichnet durch folgende Schritte:
  - Zusammenführen und Behandeln der Schlacke (5) mindestens eines Abstiches eines Hochofens (2) und/oder mindestens eines Abstiches eines Einschmelzvergasers (3) eines Direktreduktionsverfahrens in flüssigem Zustand und von sonstigen Hüttenschlacken (7), wie Elektroofenschlacke, Konverterschlacke, Pfannenschlacke, aus einem Stahlwerk und/oder von Schlacke von einer Roheisenvorbehandlung (18, 19) in einem Schlackenconditioniergefäß (38),
  - Einbringen von Hüttenreststoffen (6), vorzugsweise allen Hüttenreststoffen (6), wie Hüttenstäuben, Zunder, Hüttenschlämmen (mit Ausnahme von Beizschlämmen), in das Schlackenconditioniergefäß (38),
  - Einblasen von Reduktionsmittel (23), vorzugsweise zusammen mit feinteiligen Hüttenreststoffen (6) durch Koinjektion, in das Schlackenconditioniergefäß (38) zum Ausreagieren der eingebrachten Stoffe, insbesondere Reduzieren der eisenhaltigen Reststoffe (6),
  - Einbringen von Kohlenstoff (23) zum Auflegieren des reduzierten Eisens aus den eisenhaltigen Reststoffen (6),
  - Rühren der im Schlackenconditioniergefäß (38) enthaltenen Schmelzen (26, 30) durch Einblasen von Spülgas über Bodenspülelemente (48) des Schlackenconditioniergefäßes (38),
  - Aufheizen der im Schlackenconditioniergefäß (38) enthaltenen Schmelzen (26, 30) auf eine gewünschte Temperatur bzw. Halten auf einer bestimmten Temperatur,
  - Einstellen einer gewünschten Zusammensetzung der im Schlackenconditioniergefäß (38) enthaltenen Schlackenschmelze (30) durch Zusetzen von Zusatzstoffen (22), wie Kalk, Ton, Quarz, Bauxit, Feuerfest-Feinmaterial etc.,
  - Abstechen der konditionierten Schlackenschmelze (30) und
  - schlackefreies Abstechen der eisenhaltigen Schmelze (26).
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Schlackenconditioniergefäß (38) Schlacke (5) von mindestens zwei oder mehreren Abstichen eines Hochofens (2) und/oder Abstichen eines Einschmelzvergasers (3) zusammengeführt und behandelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Konverterschlacke im flüssigen Zustand in das Schlackenconditioniergefäß (38) eingebracht wird.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufschmelzen von festen Einsatzstoffen in der Schlackenschmelze, der Energieeintrag für wärmeverbrauchende chemische Reaktionen und das Aufheizen der im Schlackenconditioniergefäß (38) enthaltenen Schmelzen (26, 30) auf eine geeignete Temperatur durch Einbringung elektrischer Energie durchgeführt wird.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die im Schlackenconditioniergefäß (38) enthaltene Schlackenschmelze (30) zum Zweck des Entschwefelns oxidiert wird, vorzugsweise durch Einblasen von Sauerstoff und/oder Einblasen eines sauerstoffhaltigen Gases, wie Luft.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Hüttenreststoffe (6) stückig und/oder feinstückig auf die Schlackenschmelze (30) im Schlackenconditioniergefäß (38) aufgegeben werden.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß feinteilige Hüttenreststoffe (6) tief, vorzugsweise tiefer als 2 m, in die Schlackenschmelze (30) und/oder die darunterliegende Eisenschmelze (26) eingeblasen werden.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß feinteilige Hüttenreststoffe (6) und Reduktionsmittel (23) durch eine gemeinsame Förderleitung und/oder Lanze (47) mittels Koinjektion in das Schlackenconditioniergefäß (38) eingeblasen werden.
9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Schlackenconditioniergefäß (38) mittels einer elektrischen Widerstandsheizung beheizt wird.
10. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß im Schlackenconditioniergefäß (38) eine Schlackenschicht (30) von über 1 m, vorzugsweise von 2 bis 5 m Höhe, aufrechterhalten wird.

11. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Entsilizierungsschlacke (25) aus der Roheisenkonditionierung in das Schlackenkonditioniergefaß (38) eingesetzt wird.
12. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Hüttenreststoffe (6) aus allen Betrieben des Hüttenwerks durch Sieben, Mahlen, Trocknen und dgl. in einer gemeinsamen Aufbereitungsanlage aufbereitet werden.
13. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das im Schlackenkonditioniergefaß (38) entstehende  $\text{SO}_2$  (15) einer Gips- oder Schwefelsäureanlage zugeführt wird.
14. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß im Schlackenkonditioniergefaß (38) entstehendes Abgas gesammelt und darin enthaltenes  $\text{ZnO}$  im Staub angereichert wird.
15. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die konditionierte Schlacke (30) vergossen wird und dabei gewonnene Erstarrungswärme bei der Aufbereitung (21), z.B. beim Trocknen, und/oder beim Vorwärmen der Hüttenreststoffe (6), der Einsatzstoffe (22, 23) und Prozeßgase, genutzt wird.
16. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die konditionierte Schlacke (30) zu Hüttensand, Hüttenbims oder Schlackenwolle verarbeitet wird.
17. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlage ein Schlackenkonditioniergefaß (38) zur Aufnahme von Hüttenschlacken (5, 7) sowie eine Heizeinrichtung, einen Ausguß oder eine Abstichöffnung (52) für konditionierte Schlackenschmelze (30) und eine Abstichöffnung (51) für eine eisenhaltige Schmelze (26) aufweist, wobei das Schlackenkonditioniergefaß (38) mit Chargier- und Einblasvorrichtungen zum Einbringen von Hüttenreststoffen (6) und Zuschlägen (22), zum Einblasen von Mitteln (23) für Reduktion bzw. Aufkohlung ausgestattet ist und mit Bodenspülelementen (48), wie porösen Spülsteinen, die an ein Spülgas zuführenden Leitungen angeschlossen sind, versehen ist.

18. Anlage nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Schlackenconditioniergefäß (38') kippbar ausgeführt ist, wobei die Eisenschmelze (26) über einen Siphon (51'), die Schlackenschmelze (30) jedoch über eine Pfannenschناuze (52') ausgießbar ist.

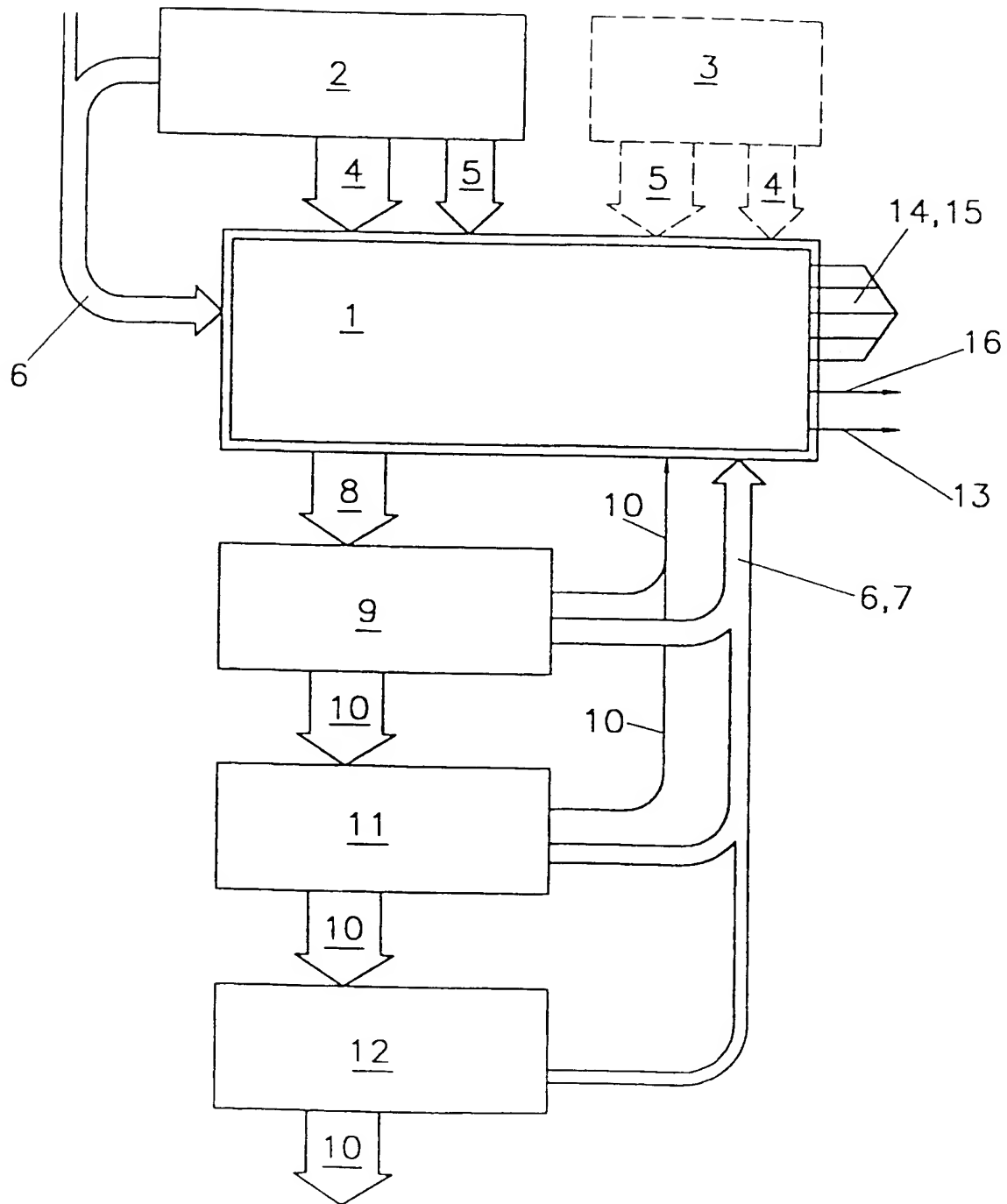
19. Anlage nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Schlackenconditioniergefäß (38) feststehend ausgeführt ist, wobei die Eisenschmelze (26) und die Schlackenschmelze (30) getrennt über Abstichöffnungen (51, 52) mittels Schieber-Abstichsysteme abstechbar sind.

20. Anlage nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß als Heizvorrichtung eine elektrische Widerstandsheizung vorgesehen ist.

21. Anlage nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere Lanzen (47), vorzugsweise Tauchlanzen, zum Einblasen von Gasen und/oder Feststoffen, wie Hüttenreststoffen (6), vorgesehen sind, die in das Schlackenconditioniergefäß (38) einbringbar sind.

1/3

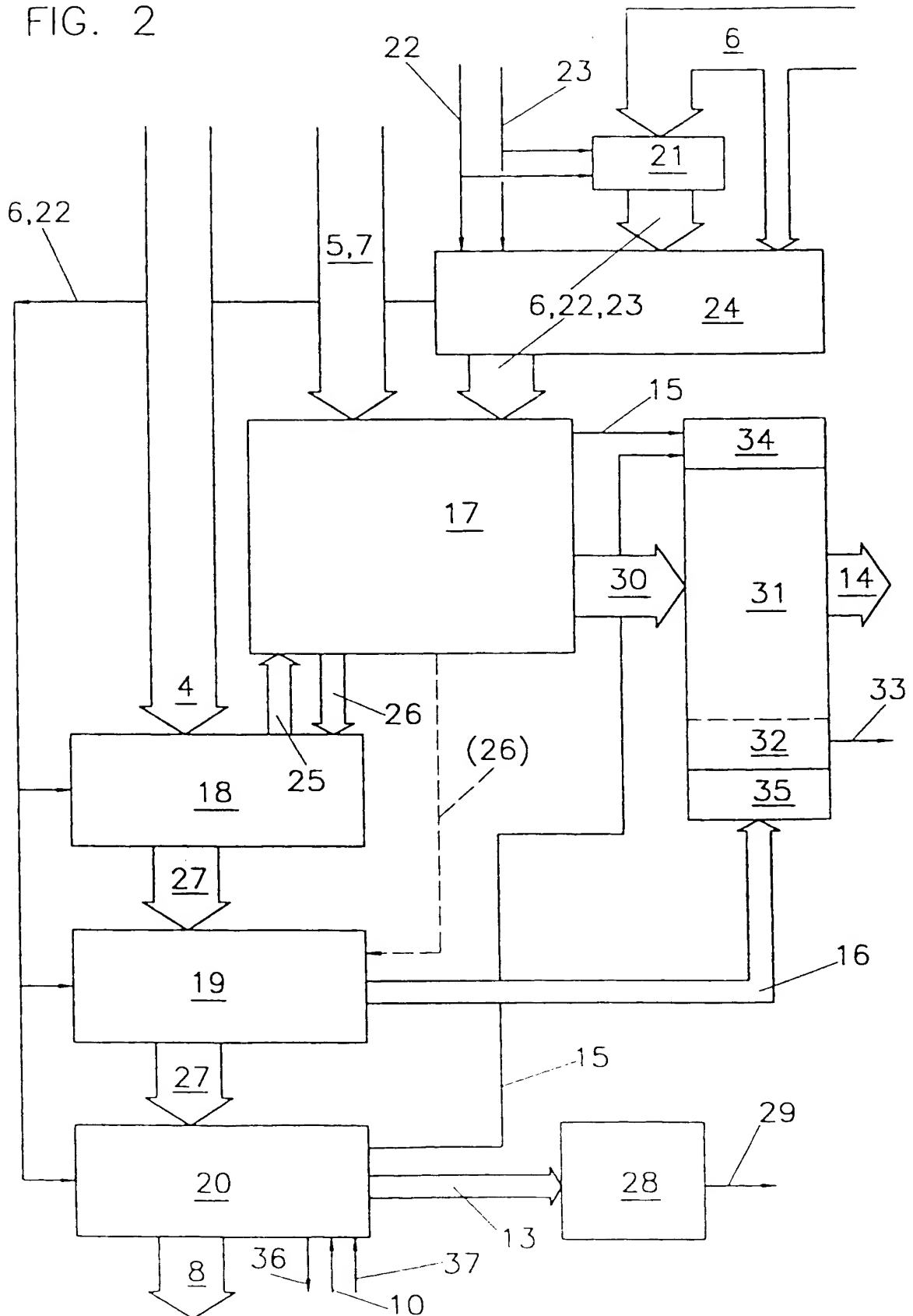
FIG. 1



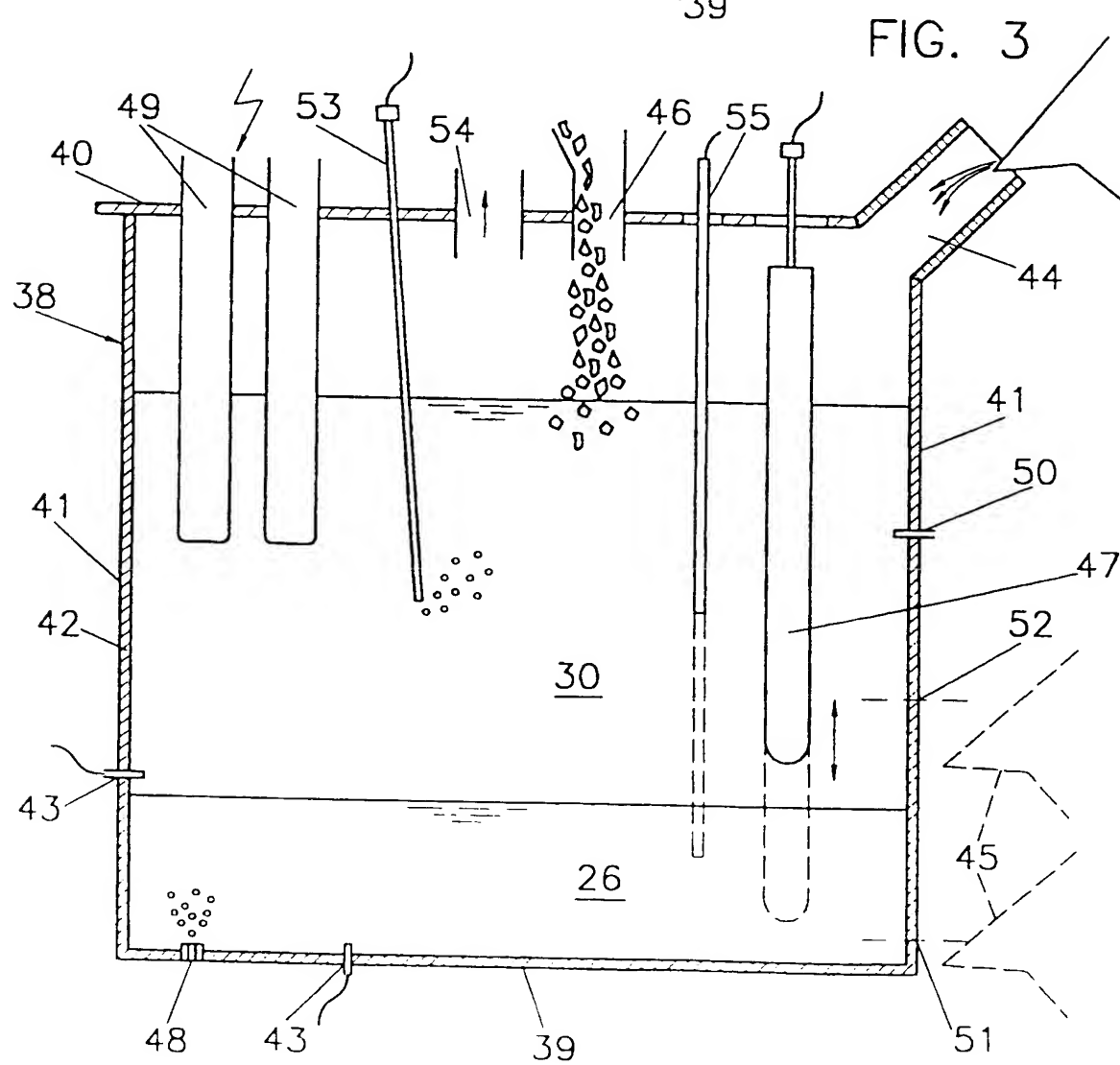
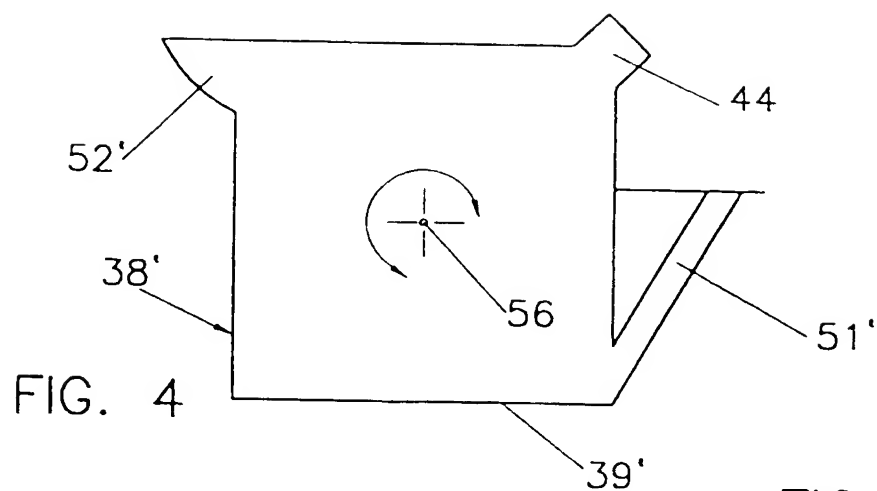


2/3

FIG. 2









## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/04304

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C22B7/04 C22B7/02 C21B3/06 C21B3/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C22B C21B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 716 153 A (DAIDO STEEL CO LTD) 12 June 1996 (1996-06-12) claims 5-12; figures 1,3	17-21
Y	WO 96 24696 A (HOLDERBANK FINANC GLARUS ;EDLINGER ALFRED (CH)) 15 August 1996 (1996-08-15) page 2 -page 5; claims 1-10; figure 2	1-21
Y	US 4 725 307 A (HARADA AKIHISA) 16 February 1988 (1988-02-16) column 5, line 39 - line 52; claims 1-7; figure 1	3,4,6,9, 18,20
Y	EP 0 024 065 A (CENTRE RECH METALLURGIQUE) 18 February 1981 (1981-02-18) page 2 -page 4; claim 1; figure 1	1-21
	--- -/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 October 2000

Date of mailing of the international search report

10/10/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bombeke, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Patent Application No.

PCT/EP 00/04304

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 004, no. 151 (C-028), 23 October 1980 (1980-10-23) & JP 55 097408 A (KAWASAKI STEEL CORP), 24 July 1980 (1980-07-24) abstract	1-16
Y	DE 26 48 220 A (OSAKA IRON & STEEL CO) 11 August 1977 (1977-08-11) claims 1,2	1,3,5
Y	EP 0 605 378 A (CENTRE RECH METALLURGIQUE) 6 July 1994 (1994-07-06) claims 1,4,5,8,9	1-16
Y	DE 28 29 370 A (CENTRE RECH METALLURGIQUE) 25 January 1979 (1979-01-25) the whole document	1-21
Y	US 5 882 375 A (GOESSNITZER ANDREAS ET AL) 16 March 1999 (1999-03-16) claims 1-9,19; figures 1-3	1-21
A	US 5 516 357 A (EDLINGER ALFRED ET AL) 14 May 1996 (1996-05-14) column 2, line 28 - line 40; claims 1,3	1,5,6
A	GB 1 412 486 A (GRAENGES AB) 5 November 1975 (1975-11-05) page 2, line 30 - line 85; claims 1-3	1,3,4,6, 9
A	EP 0 670 188 A (MANNESMANN AG ;RWE ENERGIE AG (DE)) 6 September 1995 (1995-09-06) claims 1-7,10,13-15; figures 1,3	1,7, 17-21
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 085 (C-336), 4 April 1986 (1986-04-04) & JP 60 218415 A (NIHON JIRIYOKU SENKOU KK), 1 November 1985 (1985-11-01) abstract	1,3,14

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Patent Application No.

PCT/EP 00/04304

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0716153 A	12-06-1996	JP 8165149 A	25-06-1996
		JP 8165150 A	25-06-1996
		US 5968230 A	19-10-1999
		US 5876483 A	02-03-1999
WO 9624696 A	15-08-1996	AT 403290 B	29-12-1997
		AT 21895 A	15-05-1997
		AU 699261 B	26-11-1998
		AU 4613596 A	27-08-1996
		BR 9605301 A	14-10-1997
		CN 1148409 A, B	23-04-1997
		EP 0754245 A	22-01-1997
		ES 2097729 T	16-04-1997
		JP 3033847 B	17-04-2000
		JP 9511795 T	25-11-1997
		NZ 300864 A	19-12-1997
		TR 970233 T	21-03-1997
		US 5944870 A	31-08-1999
US 4725307 A	16-02-1988	NONE	
EP 0024065 A	18-02-1981	BE 878262 A	03-12-1979
		BE 878263 A	03-12-1979
		AT 8913 T	15-08-1984
		DE 3068874 D	13-09-1984
JP 55097408 A	24-07-1980	NONE	
DE 2648220 A	11-08-1977	JP 964934 C	26-07-1979
		JP 52096996 A	15-08-1977
		JP 53045318 B	05-12-1978
		JP 53006293 A	20-01-1978
		FR 2340987 A	09-09-1977
		GB 1548212 A	04-07-1979
		IT 1068358 B	21-03-1985
		US 4141722 A	27-02-1979
		US 4062531 A	13-12-1977
EP 0605378 A	06-07-1994	BE 1006565 A	18-10-1994
DE 2829370 A	25-01-1979	BE 867391 A	18-09-1978
		BE 867392 A	18-09-1978
		JP 1323269 C	27-06-1986
		JP 54037094 A	19-03-1979
		JP 60050737 B	09-11-1985
		FR 2397460 A	09-02-1979
		LU 79953 A	12-12-1978
US 5882375 A	16-03-1999	WO 9634989 A	07-11-1996
		AT 176004 T	15-02-1999
		AU 706170 B	10-06-1999
		AU 5392696 A	21-11-1996
		BR 9606347 A	14-07-1998
		CN 1157010 A	13-08-1997
		DE 59601179 D	04-03-1999
		EP 0770149 A	02-05-1997
		ES 2128851 T	16-05-1999
		GR 3029712 T	30-06-1999

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/04304

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5882375 A		JP 2966106 B	25-10-1999
		JP 10502974 T	17-03-1998
		NZ 305808 A	26-06-1998
		SI 770149 T	30-06-1999
		TR 970336 T	22-04-1997
		ZA 9603234 A	29-07-1996
US 5516357 A	14-05-1996	AT 398419 B	27-12-1994
		AU 674725 B	09-01-1997
		AU 5875494 A	15-08-1994
		BR 9403855 A	01-06-1999
		DE 59402489 D	28-05-1997
		EP 0632791 A	11-01-1995
		GR 3023870 T	30-09-1997
		KR 152120 B	15-10-1998
		SK 114494 A	08-02-1995
		AT 12693 A	15-04-1994
		WO 9417006 A	04-08-1994
		AT 152086 T	15-05-1997
		CA 2132090 A	27-07-1994
		CN 1101785 A	19-04-1995
		CZ 9402308 A	15-11-1995
		DK 632791 T	27-10-1997
		ES 2102820 T	01-08-1997
		HU 68269 A, B	28-06-1995
		RU 2111183 C	20-05-1998
		TR 27513 A	07-06-1995
		VN 277 A	25-10-1996
		ZA 9400521 A	05-09-1994
GB 1412486 A	05-11-1975	AT 327569 B	10-02-1976
		AT 132973 A	15-04-1975
		CA 993661 A	27-07-1976
		DE 2307237 A	23-08-1973
		FR 2172206 A	28-09-1973
		JP 49011706 A	01-02-1974
		NO 136620 B	27-06-1977
EP 0670188 A	06-09-1995	DE 4406898 A	07-09-1995
		AT 177349 T	15-03-1999
		CA 2143403 A	04-09-1995
		DE 59505234 D	15-04-1999
		JP 8035783 A	06-02-1996
		US 5535234 A	09-07-1996
JP 60218415 A	01-11-1985	JP 1020207 B	14-04-1989
		JP 1539535 C	16-01-1990

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 C22B7/04 C22B7/02 C21B3/06 C21B3/04

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C22B C21B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 716 153 A (DAIDO STEEL CO LTD) 12. Juni 1996 (1996-06-12) Ansprüche 5-12; Abbildungen 1,3	17-21
Y	WO 96 24696 A (HOLDERBANK FINANC GLARUS ;EDLINGER ALFRED (CH)) 15. August 1996 (1996-08-15) Seite 2 -Seite 5; Ansprüche 1-10; Abbildung 2	1-21
Y	US 4 725 307 A (HARADA AKIHISA) 16. Februar 1988 (1988-02-16) Spalte 5, Zeile 39 - Zeile 52; Ansprüche 1-7; Abbildung 1	3,4,6,9, 18,20
Y	EP 0 024 065 A (CENTRE RECH METALLURGIQUE) 18. Februar 1981 (1981-02-18) Seite 2 -Seite 4; Anspruch 1; Abbildung 1	1-21
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. Oktober 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

10/10/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bombeke, M

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 004, no. 151 (C-028), 23. Oktober 1980 (1980-10-23) & JP 55 097408 A (KAWASAKI STEEL CORP), 24. Juli 1980 (1980-07-24) Zusammenfassung	1-16
Y	DE 26 48 220 A (OSAKA IRON & STEEL CO) 11. August 1977 (1977-08-11) Ansprüche 1,2	1,3,5
Y	EP 0 605 378 A (CENTRE RECH METALLURGIQUE) 6. Juli 1994 (1994-07-06) Ansprüche 1,4,5,8,9	1-16
Y	DE 28 29 370 A (CENTRE RECH METALLURGIQUE) 25. Januar 1979 (1979-01-25) das ganze Dokument	1-21
Y	US 5 882 375 A (GOESSNITZER ANDREAS ET AL) 16. März 1999 (1999-03-16) Ansprüche 1-9,19; Abbildungen 1-3	1-21
A	US 5 516 357 A (EDLINGER ALFRED ET AL) 14. Mai 1996 (1996-05-14) Spalte 2, Zeile 28 - Zeile 40; Ansprüche 1,3	1,5,6
A	GB 1 412 486 A (GRAENGES AB) 5. November 1975 (1975-11-05) Seite 2, Zeile 30 - Zeile 85; Ansprüche 1-3	1,3,4,6, 9
A	EP 0 670 188 A (MANNESMANN AG ;RWE ENERGIE AG (DE)) 6. September 1995 (1995-09-06) Ansprüche 1-7,10,13-15; Abbildungen 1,3	1,7, 17-21
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 085 (C-336), 4. April 1986 (1986-04-04) & JP 60 218415 A (NIHON JIRIYOKU SENKOU KK), 1. November 1985 (1985-11-01) Zusammenfassung	1,3,14

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/04304

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0716153 A	12-06-1996	JP 8165149 A	25-06-1996
		JP 8165150 A	25-06-1996
		US 5968230 A	19-10-1999
		US 5876483 A	02-03-1999
WO 9624696 A	15-08-1996	AT 403290 B	29-12-1997
		AT 21895 A	15-05-1997
		AU 699261 B	26-11-1998
		AU 4613596 A	27-08-1996
		BR 9605301 A	14-10-1997
		CN 1148409 A, B	23-04-1997
		EP 0754245 A	22-01-1997
		ES 2097729 T	16-04-1997
		JP 3033847 B	17-04-2000
		JP 9511795 T	25-11-1997
		NZ 300864 A	19-12-1997
		TR 970233 T	21-03-1997
		US 5944870 A	31-08-1999
US 4725307 A	16-02-1988	KEINE	
EP 0024065 A	18-02-1981	BE 878262 A	03-12-1979
		BE 878263 A	03-12-1979
		AT 8913 T	15-08-1984
		DE 3068874 D	13-09-1984
JP 55097408 A	24-07-1980	KEINE	
DE 2648220 A	11-08-1977	JP 964934 C	26-07-1979
		JP 52096996 A	15-08-1977
		JP 53045318 B	05-12-1978
		JP 53006293 A	20-01-1978
		FR 2340987 A	09-09-1977
		GB 1548212 A	04-07-1979
		IT 1068358 B	21-03-1985
		US 4141722 A	27-02-1979
		US 4062531 A	13-12-1977
EP 0605378 A	06-07-1994	BE 1006565 A	18-10-1994
DE 2829370 A	25-01-1979	BE 867391 A	18-09-1978
		BE 867392 A	18-09-1978
		JP 1323269 C	27-06-1986
		JP 54037094 A	19-03-1979
		JP 60050737 B	09-11-1985
		FR 2397460 A	09-02-1979
		LU 79953 A	12-12-1978
US 5882375 A	16-03-1999	WO 9634989 A	07-11-1996
		AT 176004 T	15-02-1999
		AU 706170 B	10-06-1999
		AU 5392696 A	21-11-1996
		BR 9606347 A	14-07-1998
		CN 1157010 A	13-08-1997
		DE 59601179 D	04-03-1999
		EP 0770149 A	02-05-1997
		ES 2128851 T	16-05-1999
		GR 3029712 T	30-06-1999

# INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int. Joneses Aktenzeichen

PCT/EP 00/04304

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5882375 A		JP 2966106 B	25-10-1999
		JP 10502974 T	17-03-1998
		NZ 305808 A	26-06-1998
		SI 770149 T	30-06-1999
		TR 970336 T	22-04-1997
		ZA 9603234 A	29-07-1996
US 5516357 A	14-05-1996	AT 398419 B	27-12-1994
		AU 674725 B	09-01-1997
		AU 5875494 A	15-08-1994
		BR 9403855 A	01-06-1999
		DE 59402489 D	28-05-1997
		EP 0632791 A	11-01-1995
		GR 3023870 T	30-09-1997
		KR 152120 B	15-10-1998
		SK 114494 A	08-02-1995
		AT 12693 A	15-04-1994
		WO 9417006 A	04-08-1994
		AT 152086 T	15-05-1997
		CA 2132090 A	27-07-1994
		CN 1101785 A	19-04-1995
		CZ 9402308 A	15-11-1995
		DK 632791 T	27-10-1997
		ES 2102820 T	01-08-1997
		HU 68269 A,B	28-06-1995
		RU 2111183 C	20-05-1998
		TR 27513 A	07-06-1995
		VN 277 A	25-10-1996
		ZA 9400521 A	05-09-1994
GB 1412486 A	05-11-1975	AT 327569 B	10-02-1976
		AT 132973 A	15-04-1975
		CA 993661 A	27-07-1976
		DE 2307237 A	23-08-1973
		FR 2172206 A	28-09-1973
		JP 49011706 A	01-02-1974
		NO 136620 B	27-06-1977
EP 0670188 A	06-09-1995	DE 4406898 A	07-09-1995
		AT 177349 T	15-03-1999
		CA 2143403 A	04-09-1995
		DE 59505234 D	15-04-1999
		JP 8035783 A	06-02-1996
		US 5535234 A	09-07-1996
JP 60218415 A	01-11-1985	JP 1020207 B	14-04-1989
		JP 1539535 C	16-01-1990

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

# PCT

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>A400549W0</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP 00/ 04304</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>12/05/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>08/06/1999</b>
Anmelder <b>VOEST-ALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU GMBH</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 4 Blätter.



Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

### 1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.



Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das



in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist



zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2.



**Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3.



**Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

### 4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

**VERFAHREN ZUR SCHLACKENKONDITIONIERUNG MIT EINBRINGEN VON HÜTTENRESTSTOFFEN  
SOWIE ANLAGE HIERZU**

### 5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

### 6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2



wie vom Anmelder vorgeschlagen



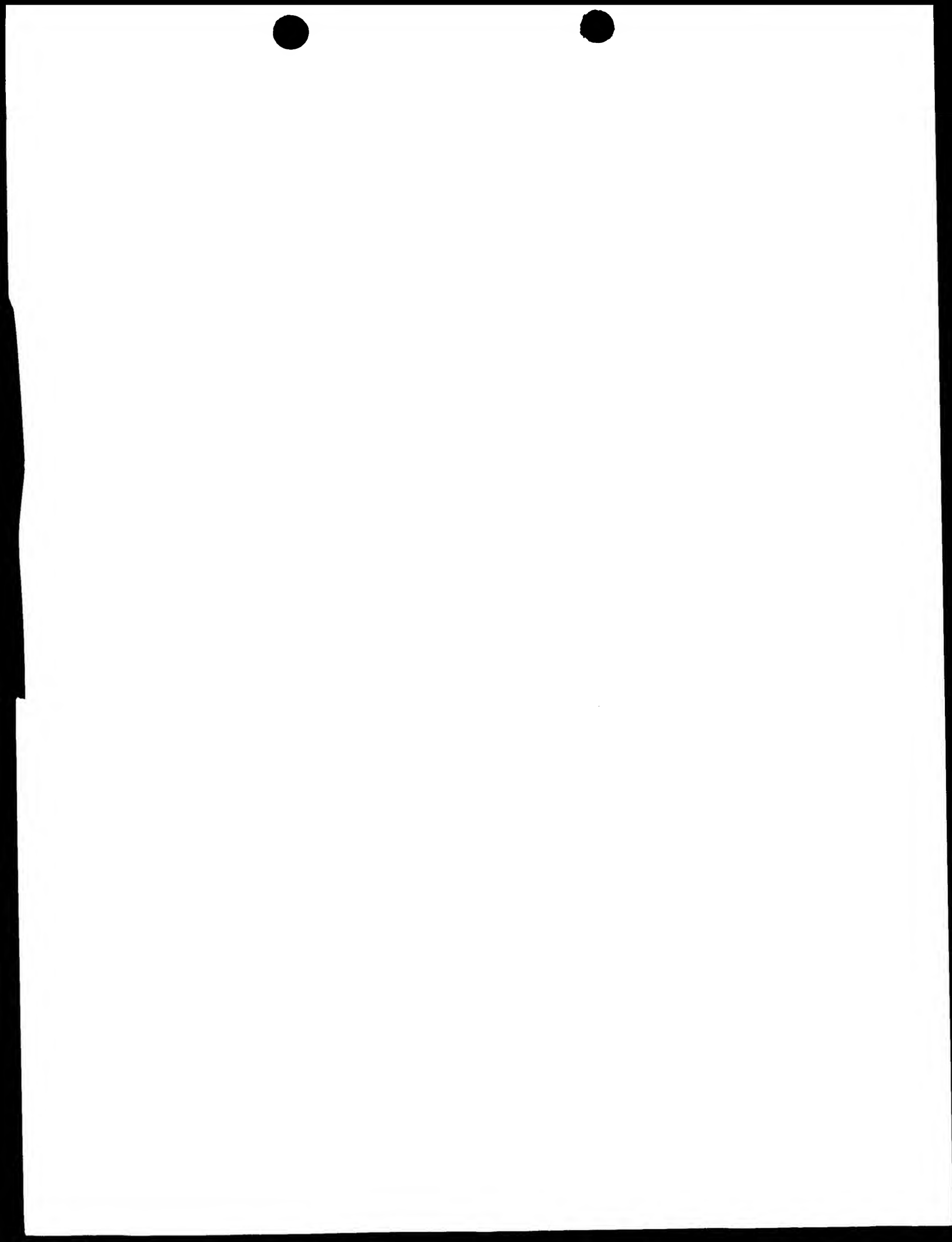
weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.



weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.



keine der Abb.



Feld III

WORTLAUT DER ZUSAMMENFASSUNG (Fortsetzung von Punkt 5 auf Blatt 1)

Die Zusammenfassung wird wie folgt geändert:

Zeile 6, nach "Schlackenkonditioniergefäß" ist "(17)" einzufügen;  
Zeile 8, nach "Schlacke" ist "(25)" einzufügen.



## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 C22B7/04 C22B7/02 C21B3/06 C21B3/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C22B C21B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 716 153 A (DAIDO STEEL CO LTD) 12. Juni 1996 (1996-06-12) Ansprüche 5-12; Abbildungen 1,3 ---	17-21
Y	WO 96 24696 A (HOLDERBANK FINANC GLARUS ;EDLINGER ALFRED (CH)) 15. August 1996 (1996-08-15) Seite 2 -Seite 5; Ansprüche 1-10; Abbildung 2 ---	1-21
Y	US 4 725 307 A (HARADA AKIHISA) 16. Februar 1988 (1988-02-16) Spalte 5, Zeile 39 - Zeile 52; Ansprüche 1-7; Abbildung 1 ---	3,4,6,9, 18,20
Y	EP 0 024 065 A (CENTRE RECH METALLURGIQUE) 18. Februar 1981 (1981-02-18) Seite 2 -Seite 4; Anspruch 1; Abbildung 1 ---	1-21
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. Oktober 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/10/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bombeke, M



C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 004, no. 151 (C-028), 23. Oktober 1980 (1980-10-23) & JP 55 097408 A (KAWASAKI STEEL CORP), 24. Juli 1980 (1980-07-24) Zusammenfassung ----	1-16
Y	DE 26 48 220 A (OSAKA IRON & STEEL CO) 11. August 1977 (1977-08-11) Ansprüche 1,2 ----	1,3,5
Y	EP 0 605 378 A (CENTRE RECH METALLURGIQUE) 6. Juli 1994 (1994-07-06) Ansprüche 1,4,5,8,9 ----	1-16
Y	DE 28 29 370 A (CENTRE RECH METALLURGIQUE) 25. Januar 1979 (1979-01-25) das ganze Dokument ----	1-21
Y	US 5 882 375 A (GOESSNITZER ANDREAS ET AL) 16. März 1999 (1999-03-16) Ansprüche 1-9,19; Abbildungen 1-3 ----	1-21
A	US 5 516 357 A (EDLINGER ALFRED ET AL) 14. Mai 1996 (1996-05-14) Spalte 2, Zeile 28 - Zeile 40; Ansprüche 1,3 ----	1,5,6
A	GB 1 412 486 A (GRAENGES AB) 5. November 1975 (1975-11-05) Seite 2, Zeile 30 - Zeile 85; Ansprüche 1-3 ----	1,3,4,6, 9
A	EP 0 670 188 A (MANNESMANN AG ;RWE ENERGIE AG (DE)) 6. September 1995 (1995-09-06) Ansprüche 1-7,10,13-15; Abbildungen 1,3 ----	1,7, 17-21
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 085 (C-336), 4. April 1986 (1986-04-04) & JP 60 218415 A (NIHON JIRIYOKU SENKOU KK), 1. November 1985 (1985-11-01) Zusammenfassung -----	1,3,14



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/EP 00/04304

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0716153	A	12-06-1996	JP 8165149 A	25-06-1996
			JP 8165150 A	25-06-1996
			US 5968230 A	19-10-1999
			US 5876483 A	02-03-1999
WO 9624696	A	15-08-1996	AT 403290 B	29-12-1997
			AT 21895 A	15-05-1997
			AU 699261 B	26-11-1998
			AU 4613596 A	27-08-1996
			BR 9605301 A	14-10-1997
			CN 1148409 A,B	23-04-1997
			EP 0754245 A	22-01-1997
			ES 2097729 T	16-04-1997
			JP 3033847 B	17-04-2000
			JP 9511795 T	25-11-1997
			NZ 300864 A	19-12-1997
			TR 970233 T	21-03-1997
			US 5944870 A	31-08-1999
US 4725307	A	16-02-1988	NONE	
EP 0024065	A	18-02-1981	BE 878262 A	03-12-1979
			BE 878263 A	03-12-1979
			AT 8913 T	15-08-1984
			DE 3068874 D	13-09-1984
JP 55097408	A	24-07-1980	NONE	
DE 2648220	A	11-08-1977	JP 964934 C	26-07-1979
			JP 52096996 A	15-08-1977
			JP 53045318 B	05-12-1978
			JP 53006293 A	20-01-1978
			FR 2340987 A	09-09-1977
			GB 1548212 A	04-07-1979
			IT 1068358 B	21-03-1985
			US 4141722 A	27-02-1979
			US 4062531 A	13-12-1977
EP 0605378	A	06-07-1994	BE 1006565 A	18-10-1994
DE 2829370	A	25-01-1979	BE 867391 A	18-09-1978
			BE 867392 A	18-09-1978
			JP 1323269 C	27-06-1986
			JP 54037094 A	19-03-1979
			JP 60050737 B	09-11-1985
			FR 2397460 A	09-02-1979
			LU 79953 A	12-12-1978
US 5882375	A	16-03-1999	WO 9634989 A	07-11-1996
			AT 176004 T	15-02-1999
			AU 706170 B	10-06-1999
			AU 5392696 A	21-11-1996
			BR 9606347 A	14-07-1998
			CN 1157010 A	13-08-1997
			DE 59601179 D	04-03-1999
			EP 0770149 A	02-05-1997
			ES 2128851 T	16-05-1999
			GR 3029712 T	30-06-1999



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/04304

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5882375	A		JP 2966106 B	25-10-1999
			JP 10502974 T	17-03-1998
			NZ 305808 A	26-06-1998
			SI 770149 T	30-06-1999
			TR 970336 T	22-04-1997
			ZA 9603234 A	29-07-1996
-----				
US 5516357	A	14-05-1996	AT 398419 B	27-12-1994
			AU 674725 B	09-01-1997
			AU 5875494 A	15-08-1994
			BR 9403855 A	01-06-1999
			DE 59402489 D	28-05-1997
			EP 0632791 A	11-01-1995
			GR 3023870 T	30-09-1997
			KR 152120 B	15-10-1998
			SK 114494 A	08-02-1995
			AT 12693 A	15-04-1994
			WO 9417006 A	04-08-1994
			AT 152086 T	15-05-1997
			CA 2132090 A	27-07-1994
			CN 1101785 A	19-04-1995
			CZ 9402308 A	15-11-1995
			DK 632791 T	27-10-1997
			ES 2102820 T	01-08-1997
			HU 68269 A, B	28-06-1995
			RU 2111183 C	20-05-1998
			TR 27513 A	07-06-1995
			VN 277 A	25-10-1996
			ZA 9400521 A	05-09-1994
-----				
GB 1412486	A	05-11-1975	AT 327569 B	10-02-1976
			AT 132973 A	15-04-1975
			CA 993661 A	27-07-1976
			DE 2307237 A	23-08-1973
			FR 2172206 A	28-09-1973
			JP 49011706 A	01-02-1974
			NO 136620 B	27-06-1977
-----				
EP 0670188	A	06-09-1995	DE 4406898 A	07-09-1995
			AT 177349 T	15-03-1999
			CA 2143403 A	04-09-1995
			DE 59505234 D	15-04-1999
			JP 8035783 A	06-02-1996
			US 5535234 A	09-07-1996
-----				
JP 60218415	A	01-11-1985	JP 1020207 B	14-04-1989
			JP 1539535 C	16-01-1990
-----				



## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference A400549WO	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/04304	International filing date (day/month/year) 12 May 2000 (12.05.00)	Priority date (day/month/year) 08 June 1999 (08.06.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C22B 7/04		
Applicant VOEST-ALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU GMBH		

1.	This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2.	This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.  <input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).  These annexes consist of a total of <u>1</u> sheets.
3.	This report contains indications relating to the following items:  I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input checked="" type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 14 November 2000 (14.11.00)	Date of completion of this report 24 April 2001 (24.04.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.



## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP00/04304

## I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:\*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
pages 1-14, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the claims:  
pages 1-16,18-21, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages 17, filed with the letter of 05 March 2001 (05.03.2001)
- ☒ the drawings:  
pages 1/3-3/3, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_, which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.



# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/EP 00/04304

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	2, 7-16, 18-20	YES
	Claims	1, 3-6, 17-21	NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-21	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-21	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

1. D1: WO-A-96/24696, Fig. 2, describes the treatment of a mixture of liquid slag, for example slag from steel works, admixtures, for example quick lime, and solid metallurgical residues and iron oxide carriers, for example cinder, in a reduction reactor (9) with an iron bath (11) on which the mixture (10) floats.

The treatment, which includes stirring, is carried out by injecting C and O through base nozzles (15); hot air is also supplied from above via a conduit (13) for the post-combustion of any CO that has formed or for heating. The treated slag flows out via a cooler (16) and cement clinker is obtained from the slag and pig iron or steel from the iron bath.

Therefore, all of the features of Claim 1 are disclosed and this claim contains nothing novel. It is noted that, due to the wording "and/or" in Claim 1, lines 4 and 7, the claim is not limited to the presence of slag both from pig iron production (blast furnace and/or melt-down carkurettor) and from steel production and/or pig iron pre-treatment. Claim 1 does not mention either that the solid metallurgical residues must be supplied via



"injection devices".

The only features which go beyond those contained in Claim 1 are the "charging and injection devices for introducing metallurgical residues and admixtures and for injecting reduction and carbonisation means" in Claim 17. However, these do not differ clearly from the corresponding means in D1. Therefore, the same applies to Claim 17 as to Claim 1, that is, this claim likewise does not contain anything novel or inventive with respect to D1.

2. An analogous assessment of Claims 1 and 17 results from D2, Fig. 1-3. If the solids (carbon dust,  $Al_2O_3$ ,  $SiO_2$ ) that are injected via base nozzles (20) into melts of iron and slag mixed with sand are called "metallurgical residues", there is no difference whatsoever between the subject matter of Claims 1 and 17 and D2 and said claims lack novelty.
3. Dependent Claims 3-6 and 21 add nothing inventive to D2. Dependent Claims 2, 7-16 and 18-20 add nothing of significance for the solution of an apparent problem and therefore contain nothing inventive.
4. In addition, attention is drawn to D3, JP-A-60 218 415 (the English abstract). Said document describes the treatment in a container (5) of liquid slag (3) from steel works together with a mixture of dust (metallurgical residue) and coke (5), said mixture being charged from above at (7), wherein stirring is carried out by an immersing gas lance (9). The claims all lack an inventive step with respect to D3 too.
5. Even if Claim 1 were amended in order to clarify that mixtures of slag from pig iron production **and** from steel production and pig iron pre-treatment are treated, said claim would not contain anything inventive for the following reason: D1 speaks



INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 00/04304

explicitly of slags and D2, US-A-5 882 375, Figs. 1-3, Example 2, describes the use of mixtures of slag from blast furnaces and steel works in a method that is very similar to that in D1.

The use of such mixtures is therefore also obvious from D1.



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

REC'D 26 APR 2001

WIPO PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



T4

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts A400549WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/04304	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 12/05/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 08/06/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C22B7/04		
Anmelder VOEST-ALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU GMBH		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
  
Diese Anlagen umfassen insgesamt 1 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  14/11/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  24.04.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Noske, W  Tel. Nr. +49 89 2399 8448  



I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-14                      ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-16,18-21              ursprüngliche Fassung

17                      eingegangen am                      07/03/2001    mit Schreiben vom    05/03/2001

**Zeichnungen, Blätter:**

1/3-3/3                      ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.



# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/04304

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:
- ☐ Ansprüche,      Nr.:
- ☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	2, 7-16, 18-20
	Nein: Ansprüche	1, 3-6, 17, 21
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	
	Nein: Ansprüche	1-21
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-21
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen  
**siehe Beiblatt**

## VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
**siehe Beiblatt**



1. D1 WO-A-96 24696, Fig. 2,  
beschreibt die Behandlung einer Mischung von flüssigen Schlacken, z.B. Stahlwerksschlacken, Zuschlagstoffen, z.B. Brannkalk, sowie festen Hüttenreststoffen bzw. Eisenoxidträgern, z.B. Zunder, in einem Reduktionsreaktor 9 mit einem Eisenbad 11, auf dem die Mischung 10 schwimmt.  
Die ein Rühren einschließende Behandlung erfolgt durch Einblasen von C und O durch Bodendüsen 15; außerdem wird Heißluft von oben durch eine Leitung 13 zur Nachverbrennung von gebildetem CO bzw. zur Beheizung zugeführt. Die behandelte Schlacke fließt über einen Kühler 16 ab und man erhält aus der Schlacke Zementklinker und aus dem Eisenbad Roheisen oder Stahl.  
Damit sind alle Merkmale von Anspruch 1 offenbart und dieser Anspruch enthält nichts Neues.  
Es wird bemerkt, daß aufgrund der Formulierung "und/oder" in Anspruch 1, Zeilen 4, 7, der Anspruch nicht beschränkt ist auf das Vorhandensein sowohl von Schlacken aus der Roheisenherstellung (Hochofen und/oder Einschmelzvergaser) als auch aus der Stahlherstellung und/oder der Roheisenvorbehandlung. In Anspruch 1 ist auch nicht erwähnt ist, daß die festen Hüttenreststoffe über "Einblasvorrichtungen" zugeführt werden müssen.  
Als einziges über Anspruch 1 allenfalls hinausgehendes Merkmal sind in Anspruch 17 "Chargier- und Einblasvorrichtungen zum Einbringen von Hüttenreststoffen und Zuschlägen sowie zum Einblasen von Mitteln für Reduktion bzw. Aufkohlung" genannt; diese unterscheiden sich jedoch nicht eindeutig von den entsprechenden in D1 vorhandenen Mitteln. Für Anspruch 17 gilt somit dasselbe wie für Anspruch 1, d.h. auch dieser Anspruch enthält nichts gegenüber D1 Neues oder Erfinderisches.
2. Eine analoge Beurteilung der Ansprüche 1 und 17 ergibt sich aus D2, Fig. 1-3. Werden die dort durch Bodendüsen 20 in Schmelzen von Eisen und mit Sand versetzter Schlacke eingeblasenen Feststoffe (Kohlenstaub,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ) als "Hüttenreststoffe" angesprochen besteht überhaupt kein Unterschied zwischen den Gegenständen der Ansprüche 1 und 17 und D2 und es fehlt diesen die Neuheit.
3. Die abhängigen Ansprüche 3-6 und 21 fügen nichts gegenüber D2 Neues hinzu. Die abhängigen Ansprüche 2, 7-16 und 18-20 fügen nichts von Bedeutung für die Lösung einer ersichtlichen Aufgabe hinzu und enthalten daher nichts Erfinderisches.



4. Im übrigen wird hingewiesen auf  
D3 JP-A-60 218415, englische Zusammenfassung.  
Darin ist die Behandlung von flüssiger Stahlwerksschlacke 3 gemeinsam mit einer von oben bei 7 chargierten Mischung von Staub (= Hüttenreststoff) und Koks 5 in einem Gefäß 5 beschrieben, worin mittels einer eintauchenden Gaslanze 9 umgerührt wird.  
Auch bezüglich D3 fehlt allen Ansprüchen eine erfinderische Tätigkeit.
5. Der Stand der Technik D1-D3 fehlt in der Beschreibung, Regel 5.1 a) PCT.
6. Auch ein geänderter Anspruch 1, in dem klargestellt wäre, daß Mischungen von Schlacken aus der Roheisenherstellung **und** aus der Stahlherstellung bzw. der Roheisenvorbehandlung behandelt werden, enthielte aus folgendem Grund nichts Erfinderisches: D1 spricht ausdrücklich von Schlacken und der Einsatz von Mischungen von Hochofen- und Stahlwerksschlacken in einem ganz ähnlichen Verfahren wie in D1 ist beschrieben in  
D2 US-A-5882375, Fig. 1-3, Beispiel 2.  
Daher liegt der Einsatz solcher Mischungen auch in D1 nahe.



17. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlage ein Schlackenkonditioniergefäß (38) zur Aufnahme von Hüttenschlacken (5, 7) sowie eine Heizeinrichtung, einen Ausguß oder eine Abstichöffnung (52) für konditionierte Schlackenschmelze (30) und eine Abstichöffnung (51) für eine eisenhaltige Schmelze (26) aufweist, wobei das Schlackenkonditioniergefäß (38) mit Chargier- und Einblasvorrichtungen zum Einbringen von Hüttenreststoffen (6) und Zuschlägen (22) sowie zum Einblasen von Mitteln (23) für Reduktion bzw. Aufkohlung ausgestattet ist, und zusätzliche Bodenspülelemente (48), wie poröse Spülsteine, die an ein Spülgas zuführenden Leitungen angeschlossen sind, aufweist.



**INTERNATIONAL PRELIMINARY  
EXAMINATION REPORT -  
SEPARATE SHEET**

International Application  
No: PCT/EP00/04304

1. D1 WO-A-96 24696, Fig. 2

describes the treatment of a mixture of liquid slags, e.g. steelworks slags, additions, e.g. calcined lime, and solid metallurgical remainder materials or iron oxide carriers, e.g. scale, in a reduction reactor 9 having an iron bath 11 on which the mixture 10 floats.

The treatment, which includes agitation, takes place by blowing in C and O through bottom nozzles 15; moreover, hot air is guided in from above through a line 13 for subsequent combustion of CO which is formed or for heating. The treated slag flows out via a cooler 16, and cement clinker is obtained from the slag and pig iron or steel from the iron bath.

Therefore, all the features of claim 1 are disclosed and this claim does not contain anything novel.

It is noted that, on account of the wording "and/or" in claim 1, lines 4, 7, the claim is not restricted to the presence of both slags from the pig iron production (blast furnace and/or melter gasifier) and from the steel production and/or the pig iron pretreatment. Claim 1 also fails to mention that the solid metallurgical remainder materials have to be supplied via "blowing apparatus".

The only feature which is mentioned which may go beyond claim 1 is "charging and blowing apparatus for introducing metallurgical remainder materials and additions and for blowing in reducing or carburization agents" in claim 17; however, these apparatus do not unambiguously differ from the corresponding means which are present in D1. Therefore, the same applies to claim 17 as to



INTERNATIONAL PRELIMINARY  
EXAMINATION REPORT -  
SEPARATE SHEET

International Application  
No: PCT/EP00/04304

claim 1, i.e. this claim also fails to contain anything novel or inventive compared to D1.

2. A similar assessment of claims 1 and 17 arises from D2, Fig. 1-3. If the solid materials (coal dust,  $Al_2O_3$ ,  $SiO_2$ ) which are blown into melts of iron and slag mixed with sand through bottom nozzles 20 are referred to as "metallurgical remainder materials", there is no difference whatsoever between the subject matters of claims 1 and 17 and D2, and these claims lack novelty.
3. The dependent claims 3-6 and 21 do not add anything novel compared to D2. The dependent claims 2, 7-16 and 18-20 do not add anything of importance to achieving an obvious object and therefore do not contain anything inventive.
4. Furthermore, reference is made to D3 JP-A-60 218415, English Abstract.  
This document describes the treatment of liquid steelworks slag 3 together with a mixture of dust (= metallurgical remainder material) and coke 5, which is charged from the top at 7, in a vessel 5 in which agitation takes place by means of an immersed gas lance 9.  
All the claims also lack an inventive step when compared to D3.
5. The prior art D1-D3 is missing from the description, Rule 5.1 a) PCT.
6. Even an amended claim 1, clarifying that mixtures of slags from pig iron production **and** from steel making or pig iron pretreatment are treated would not involve an inventive step, for the following reason: D1 expressly mentions slags, and the use



**INTERNATIONAL PRELIMINARY  
EXAMINATION REPORT -  
SEPARATE SHEET**

International Application  
No: PCT/EP00/04304

---

of mixtures of blast furnace slags and steelworks  
slags in a very similar process to that described  
in D1 is described in

D2 US-A-5,882,375, Fig. 1-3, Example 2.

Therefore, the use of such mixtures is also  
obvious in D1.

